Programmierung und Bedienung des digitalen Kleinrechenautomaten C 8205

Heft 4

Bausteininterpretationssystem (BIS)

Teil 2

CELLATRON

5. Serviceprogramme

Serviceprogramme sind für die Testung von Programmen und für die Bedienung des Automaten gedacht.

Bei der Abarbeitung eines getesteten Programmes werden diese Programme nicht benötigt, so daß sie dann nicht auf dem Speicher zu stehen brauchen. Alle Serviceprogramme-mit Ausnahme des Vergleichsprogramms - werden mittels des ersten Kennzeichens "D" angesprungen. Die Unterscheidung erfolgt durch ein zweites Kennzeichen.

5.1. Druck von ⟨7777⟩

Mit Hilfe der Eingriffstasten (H-G-Ü-E) kann der Inhalt des Akkumulators nach der Speicherzelle 7777 transportiert werden. Durch anschließendes Drücken von D-0, D-1, D-2 wird der Inhalt von 7777 entweder in Triadendarstellung, als Gleitkommazahl oder Festkommazahl ausgeschrieben. Dabei können D-0, D-1, D-2 in beliebiger Reihenfolge hintereinander ausgeführt werden., da durch den Druck der Inhalt von 7777 nicht verändert wird.

5.2. Bereichsausschreiben

Es können Teile von Programmen oder auch ganze Programme, die sich auf dem Speicher befinden, ausgeschrieben werden (mit Ausnahme der durch die Druckprogramme benutzten Zellen).

Das Programm druckt den Inhalt aller Zellen ab einer Anfangsadresse $a_1a_2a_3a_4$. bis zu einer Endadresse $b_1b_2b_3b_4$. aus. Bei der spaltenweisen Ausgabe wird die Adresse des jeweiligen Speicherplatzes mit ausgeschrieben.

Bereichsausschreiben D-3

Nach dem Ansprung des Programms über D-3 werden zwei Adressen eingegeben

D-3 $a_1a_2a_3a_4$. $b_1b_2b_3b_4$.

Die Ausgabe des Wortes erfolgt als Befehl, wenn die Wortstellen z_0 bis z_{11} nicht besetzt sind, an derenfalls erfolgt sie in Triadendarstellung.

Bereichsausschreiben D-4

Hier wird eine weitere Unterscheidung durchgeführt. Wenn das Bit z_7 - das höchste Mantissenbit einer Gleitkommazahl - besetzt ist, so wird der Inhalt des Speicherplatzes als Gleitkommazahl ausgegeben. Ist $z_7 = 0$, so erfolgt der Druck als Befehl oder als 11-stellige Oktalzahl. Das Eingabebild hat auch hier die Gestalt

Ausgabe als GKZ erfolgt auch, wenn es in Wirklichkeit ein Befehl ist.

$$D\text{-}4 \quad a_1a_2a_3a_4 \cdot \quad b_1b_2b_3b_4 \cdot$$

Bereichsausschreiben D-5

Hier werden bei der Ausgabe die Unterscheidungen:

- Festkommazahl
- Befehl
- Oktalzahl

gemacht. Ist das letzte Bit z_{32} nicht besetzt, so wird der Inhalt der Speicherzelle als ganze Festkommazahl ausgegeben. - Steht z.B. im Oper.-Teil 210 erfolgt ebenfalls Ausgabe als FK

Ist der entspr. Speicher bereits ausgeschrieben, kehrt das Programm zum nächsten Befehl zurück.

Eingabebild: D-5 $a_1a_2a_3a_4 \cdot \quad b_1b_2b_3b_4 \cdot$

Hat man eine Adresse falsch eingegeben, so kann man mit Zwischenraum löschen. Anschließend ist das Hilfsprogramm erneut durch D-3, D-4, D-5 anzuspringen.

5.3. Protokollprogramm

Das Protokollprogramm wird zum Testen eines Programmes benötigt. Es arbeitet das vorgegebene Hauptprogramm Befehl für Befehl ab. (Ac) wird laufend ausgeschrieben, zur Kontr. des Programmablaufs

Es wird durch D-6 oder D-7 angesprungen. Bei D-6 wird der Inhalt des Akkumulators entweder als Oktalzahl oder als Gleitkommazahl gedruckt. Ist das

entsprechend D-4

höchste Mantissenbit z_7 besetzt, so erfolgt die Ausgabe als Gleitkommazahl, ansonsten in Triadendarstellung. Bei D-7 wird bei der Ausgabe des Akkumulatorinhaltes zwischen Oktalzahl und Festkommazahl unterschieden. Die Unterscheidung erfolgt mit Hilfe des Bits z_{32}. Ist dieses Bit nicht besetzt, so wird der Akkumulatorinhalt als ganze Festkommazahl gedruckt. Nach dem Ansprung des Protokollprogramms durch D-6 oder D-7 wird durch Eingabe eines weiteren Zeichens entschieden, ob und welche Unterprogramme mit zu protokollieren sind.

$z_{32} = 0$

Es bewirkt:

0 - alle UP werden protokolliert
1 - UP werden nicht protokolliert
2 - UP des BIS werden nicht protokolliert
3 - alle UP, die durch den Operationsteil 025 angesprungen werden, werden nicht protokolliert.

Startadresse $s_1 s_2 s_3 s_4$.

Danach wird die Adresse des ersten zu protokollierenden Befehls angegeben. Die folgende Eingabe von zwei weiteren Adressen legt fest, von welcher Anfangsadresse bis zu welcher Endadresse der Akkumulatorinhalt auszudrucken ist. Anschließend geht der Automat in den Zustand "unbedingter Stopp". Nachdem der unbedingte Stopp übergangen worden ist - z.B. mit Hilfe der Starttaste (vgl. Bedienungsanleitung) - kann durch Eingabe der Kennzeichen "D" oder "B" entschieden werden, ob der Inhalt von Speicherzellen ausgedruckt oder ob das Protokollieren fortgesetzt werden soll.

$a_1 a_2 a_3 a_4$.

$e_1 e_2 e_3 e_4$.

Evtl. ist Start gleich Anfangsadresse

- „D"
- „B"

Falls das Kennzeichen "D" eingegeben wird, erfolgt die weitere Eingabe analog zum Bereichsausschreiben.

Das heißt, beim Ausschreiben bewirkt die Angabe von:

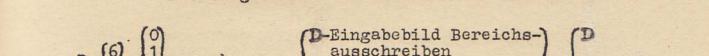
D-3 - die Unterscheidung: Triadendarstellung-Befehl

D-4 - die Unterscheidung: Triadendarstellung-

D-5 - die Unterscheidung: Triadendarstellung-
Befehl-Festkommazahl

Danach kann erneut eines der Kennzeichen "B" oder "D" eingegeben werden. Wird das Kennzeichen "B" gegeben, so sind anschließend eine neue Anfangs- und eine neue Endadresse anzugeben. In diesem Fall wird das Protokollieren mit Ausgabe des Akkumulatorinhaltes zwischen den beiden neuen Adressen fortgesetzt.

Das Eingabebild erhält damit die Gestalt:



Dabei sind:

a - Adresse des ersten zu protokollierenden Befehls (Startadresse)

b - Adresse ab der die Ausgabe des Akkumulatorinhaltes erfolgt.

c - Adresse bis zu der die Ausgabe des Akkumulatorinhaltes erfolgt

Das Protokollprogramm druckt aus:

- bei Sprungbefehlen: Zieladresse des Sprunges und Akkumulatorinhalt nach Ausführung des Sprunges
- bei Anwahlbefehlen: AW K
  K = 0 = Anwahl von K0
  1 = Anwahl von K1
  2 = Anwahl von K2
- bei Eingabebefehlen: EG B (B = Adresse der Eingabebahn)
- bei X-Befehlen: X
- bei Sprungbefehlen mit Rückkehrabsicht: UP a (a = Zieladresse des Sprungbefehls)
- bei Überlauf: a (a = Adresse des Befehls, bei dem der Überlauf eingetreten ist.)

Bei Druckbefehlen werden nur Kleinbuchstaben berücksichtigt und nach jedem Druckbefehl wird der Akkumulatorinhalt ausgegeben.

Bei bedingten Sprungbefehlen mit Rückkehrabsicht erfolgt keine Rückkehr zum Hauptprogramm, wenn der Sprung ausgeführt wird. (Bedingung: Schalter "SP" gesetzt)

Nach dem Druck von EG B und X bei Eingabe- bzw. X-Befehlen geht der Rechner in unbedingten Stopp. Das Protokollieren kann mit Hilfe der folgenden Tastenkombination fortgesetzt werden:

"H"-"Starttaste"-E-E-E-E-G-Ü-E-G-M↓-E-M↑-"SP" setzen-R

Es wird die Adresse des nächsten abzuarbeitenden Befehls und der durch den Eingabe- bzw. X-Befehl entstandene Akkumulatorinhalt in Triadendarstellung ausgegeben.

5.4. Bereichsausstanzen

Nach dem Ansprung des Programms durch D-8 sind zwei Adressen $a_1a_2a_3a_4$ und $b_1b_2b_3b_4$ einzugeben. Es wird der Inhalt aller Zellen ab $a_1a_2a_3a_4$ bis $b_1b_2b_3b_4$ ausgestanzt. Die Ausgabe erfolgt in Triadendarstellung mit $K_1=0$ und $K_2=0$. Nach dem Stanzen von 11 Triaden wird das Zeichen "Punkt" als Wortmarke ausgegeben. Zwischen zwei Worten wird zweimal "ZwR" gestanzt. Die Hauptleitadresse wird als Anfangsadresse mit 21 $a_1a_2a_3a_4$. gelocht.

00 xxxx xxxx xxx
• ZR ZR
= 16 Zeichen
Zum Doppeln nicht geeignet, da keine Adressenänderung möglich ist

Nach Ausgabe des Inhaltes der durch die Endadresse angegebenen Speicherzelle wird das Lochbandschlußzeichen "/" (Schrägstrich) gestanzt.

Eingabebild: D-8 $a_1a_2a_3a_4$. $b_1b_2b_3b_4$.

Bei Eingabe einer falschen Adresse kann mit Zwischenraum gelöscht und das Stanzprogramm mit D-8 neu angesprungen werden.

Die Ausgabe kann sowohl im 5-Kanal-Fernschreib-

Code als auch im 8-Kanal-R 300-Code erfolgen.

5.5. Vergleichsprogramm

Nach dem Ansprung des Programms durch einen Sofortbefehl ist das Eingabegerät manuell anzuwählen.

Mit Hilfe des Vergleichsprogramms wird eine über die Tastatur, das Schreibwerk oder die Lochbandleser eingegebene Information mit der zugehörigen im Speicher stehenden Information verglichen. Stimmen die Werte nicht überein, werden die Adresse des Speicherplatzes, bei dem der Unterschied auftrat, die zugehörige Information auf dem Lochband und der Inhalt der Zelle in Triadendarstellung gedruckt:

Adresse	Information auf dem Lochband	Information auf dem Speicher

Das Vergleichsprogramm speichert die eingelesenen Informationen nicht ab. Es verarbeitet nur Worte mit Eingabekennzeichen. Wenn die Hilfsadressen (z.B. HLA) nicht auf dem Lochband stehen, so müssen sie vor der Anwahl des Eingabegerätes eingegeben werden.

6. Bedienungsanleitung

6.1. Aufbau der Bausteine

Das Bausteininterpretiersystem umfaßt 18 Bausteine:

- das Minimalprogramm
- 4 Eingabebausteine
- 5 Ausgabebausteine
- 5 Rechenbausteine
- 3 Servicebausteine

Vom Minimalprogramm (B 1.1.) und den vier Eingabebausteinen sowie dem Baustein zur Ausgabe auf Lochband gibt es jeweils zwei Ausführungen. Sie ermöglichen die wahlweise Verwendung des 5-Kanal-Fernschreib-Codes und des 8-Kanal-R 300-Codes.

Es ist vorgesehen, das System durch weitere Bausteine zu ergänzen.

6.1.1. Minimalprogramm (MP) Gruppe 1

Das Minimalprogramm bildet den Grundbaustein (B 1.1.) des Systems. Es belegt die Speicherzellen 0 - 337. Auf der Bahn Null befindet sich das "Kleine Eingabeprogramm (KEP)".

Außerdem ist im Minimalprogramm das Programm für die Eingabe mit Kennzeichen enthalten. Das Minimalprogramm verarbeitet von den als K_1 zugelassenen Zeichen nur die folgenden:

$K_1 = 0$ Eingabe von Triaden und Befehlen
$K_1 = 1$ Eingabe von Sofortbefehlen
$K_1 = 2$ Eingabe von Hilfsadressen
$K_1 =$ "ZwR" (Zwischenraum) Löschen
$K_1 =$ "/" (Schrägstrich) Lochbandschlußzeichen

Für alle übrigen definierten ersten Kennzeichen sind im Minimalprogramm Anschlußbedingungen für die entsprechenden Leseprogramme enthalten.

Die Eingabeunterprogramme:

- Eingabe eines Wortes mit Kennzeichen, Ansprungzelle 262
- Eingabe eines Programmstückes, Ansprungzelle 263
- Eingabe einer Adresse, Ansprungzelle 316

gehören ebenfalls zum Minimalprogramm.

Von den Ausgabeprogrammen wurden als Unterprogramme die Programme:

- Triadendruck	Ansprungzelle 276
- Befehlsdruck	Ansprungzelle 53
- Adressendruck	Ansprungzelle 100

in das Minimalprogramm aufgenommen.

Weiterhin ist im Minimalprogramm das Hilfsprogramm "Druck des Befehlszählers und des Akkumulators" enthalten.

6.1.2. Eingabebausteine Gruppe 2

Für die Eingabe von Zahlen in den verschiedenen Darstellungen mit und ohne Kennzeichen wurden vier Eingabebausteine geschaffen.

B 2.1.

Mit diesem Baustein können Gleitkommazahlen und Dezimalzahlen eingegeben werden. Die eingelesenen Dezimalzahlen werden intern in Gleitkommazahlen konvertiert.

Der Baustein besteht aus den folgenden Eingabeprogrammen:

(a) Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit $K_1 = 3$
(b) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise, Ansprungzelle 7574
(c) Eingabe einer Zahl in Gleitkommadarstelung mit $K_1 = 4$
(d) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Gleit-

kommadarstellung, Ansprungzelle 7575

(e) Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise ohne Kennzeichen im Satz mit $K_1 = 8$

(f) Unterprogramm Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise im Satz ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7566

(g) Unterprogramm Eingabe von Zahlen in Gleitkommadarstellung im Satz ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7567

Der Baustein belegt 337_8 Speicherzellen (7 Spuren).

Bei der Eingabe mittels dieses Bausteins werden Konstanten verwendet, die die Spur 340 - 377 belegen. Die Spur 340 - 377 wird im folgenden als Konstanteneingabespur bezeichnet.

B 2.2.

Dieser Baustein dient zur Eingabe von Zahlen in der Darstellung Festkomma hinten. Zu B 2.2. gehören vier Eingabeprogramme:

(a) Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise (Festkomma, K.h.) mit $K_1 = 5$

(b) Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise (Festkomma, K.h.) ohne Kennzeichen im Satz mit $K_1 = 9$

(c) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise (Festkomma, K.h.) ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7573

(d) Unterprogramm Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise (Festkomma, K.h.) im Satz ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7565

Der Speicherplatzbedarf des Bausteins beträgt 137_8 Zellen (3 Spuren).

B 2.3.

Mit dem Baustein können Festkommazahlen, Komma hinten und Tetraden eingegeben werden. Er umfaßt die Eingabeprogramme:

(a) Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit maximal 8 Ziffern ohne Vorzeichen mit $K_1 = 6$

(b) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit maximal 8 Ziffern ohne Vorzeichen, Ansprungzelle 7570

(c) Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit maximal 8 Ziffern mit $K_1 = 7$

(d) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit maximal 8 Ziffern, Ansprungzelle 7571

Bei (a) und (b) wird die Zahl intern durch Tetraden dargestellt, während sie bei (c) und (d) in eine Festkommazahl, K.h. konvertiert wird.

Der Baustein belegt 77_8 Speicherzellen (2 Spuren). Bei Benutzung der Programme (c) und (d) wird die Konstanteneingabespur benötigt.

B 2.4.

In diesem Baustein sind zwei Eingabeunterprogramme für die Eingabe von Festkommazahlen, K.h. mit Kommainformation zusammengefaßt:

(a) Unterprogramm Eingabe einer Zahl in Dezimalschreibweise mit Kommainformation (Festkomma, K.h.) ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7572

(b) Unterprogramm Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise mit Kommainformation (Festkomma, K.h.) im Satz ohne Kennzeichen, Ansprungzelle 7564

An Speicherplatz benötigt der Baustein 137_8 Speicherzellen (3Spuren).

6.1.3. Rechenbausteine Gruppe 5

Für die vier Gleitkomma- und zwei Festkommaoperationen gibt es fünf Bausteine.

B 5.1.

Dieser Baustein setzt sich aus den Programmen für die Gleitkommaaddition und -subtraktion zusammen.

(a) Unterprogramm Gleitkommaaddition mit Spei-

cherung, Ansprungzelle 7553

(b) Unterprogramm Gleitkommaaddition ohne Speicherung, Ansprungzelle 7552

(c) Unterprogramm Gleitkommasubtraktion mit Speicherung, Ansprungzelle 7551

(d) Unterprogramm Gleitkommasubtraktion ohne Speicherung, Ansprungzelle 7550

B 5.2. - Gleitkommamultiplikation

(a) Unterprogramm Gleitkommamultiplikation mit Speicherung, Ansprungzelle 7547

(b) Unterprogramm Gleitkommamultiplikation ohne Speicherung, Ansprungzelle 7546

B 5.3. - Gleitkommadivision

(a) Unterprogramm Gleitkommadivision mit Speicherung, Ansprungzelle 7545

(b) Unterprogramm Gleitkommadivision ohne Speicherung, Ansprungzelle 7544

B 5.4. - Festkommamultiplikation

(a) Unterprogramm Festkommamultiplikation mit Speicherung, Ansprungzelle 7543

(b) Unterprogramm Festkommamultiplikation ohne Speicherung, Ansprungzelle 7542

B 5.5. - Festkommadivision

(a) Unterprogramm Festkommadivision mit Speicherung, Ansprungzelle 7541

(b) Unterprogramm Festkommadivision ohne Speicherung, Ansprungzelle 7540

Für den Speicherplatzbedarf gilt im einzelnen:

B 5.1. 673_8 Speicherzellen (14 Spuren)
B 5.2. 115_8 Speicherzellen (3 Spuren)
B 5.3. 175_8 Speicherzellen (4 Spuren)
B 5.4. 177_8 Speicherzellen (4 Spuren)
B 5.5. 337_8 Speicherzellen (7 Spuren)

6.1.4. Ausgabebausteine Gruppe 4

Mit Hilfe der fünf Ausgabebausteine können Zahlen

in der Gleitkomma-, Festkomma- und Tetradendarstellung ausgegeben werden. Ein Baustein wurde für die Triadenausgabe auf Lochband geschaffen.

B 4.1.

In diesem Baustein sind zwei Programme für die Lochbandausgabe zusammengefaßt. Es gibt von diesem Baustein zwei Ausführungen. Sie gestatten die Ausgabe auf Lochband im 5-Kanal-Fernschreib-Code und im 8-Kanal-R 300-Code.

(a) Unterprogramm Stanzen eines Wortes in Triaden, Ansprungzelle 7563

(b) Bereichsausstanzen, Ansprung mit D-8

Speicherplatzbedarf: 5-Kanal-Variante - 77_8 Speicherzellen (2Spuren)
8-Kanal-Variante - 37_8 Speicherzellen (1 Spur)

B 4.2.

Unterprogramm Ausgabe einer Gleitkommazahl in Gleitkommaschreibweise, Ansprungzelle 7562

Speicherplatzbedarf: 265_8 Speicherzellen (6 Spuren)

B 4.3.

(a) Unterprogramm Ausgabe einer Gleitkommazahl in Dezimalschreibweise ohne Runden, Ansprungzelle 7560

(b) Unterprogramm Ausgabe einer Gleitkommazahl in Dezimalschreibweise mit Runden, Ansprungzelle 7561

Speicherplatzbedarf: 377_8 Speicherzellen (8 Spuren)

B 4.4.

Ausgabe einer Festkommazahl, K.h. (Variante I), Ansprungzelle 7557

Speicherplatzbedarf: 174_8 Speicherzellen (4 Spuren)

B 4.5.

(a) Unterprogramm Ausgabe einer Festkommazahl, K.h. in Dezimalschreibweise ohne Runden (Variante II), Ansprungzelle 7555

(b) Unterprogramm Ausgabe einer Festkommazahl, K.h. in Dezimalschreibweise mit Runden (Variante II), Ansprungzelle 7556

(c) Unterprogramm Ausgabe einer Zahl in Tetradendarstellung in Dezimalschreibweise ohne Runden, Ansprungzelle 7554

Speicherplatzbedarf: 377_8 Speicherzellen (8 Spuren)

6.1.5. Servicebausteine Gruppe 6

In den drei Servicebausteinen sind die folgenden Programme zusammengefaßt:

B 6.1. Protokollprogramm, Ansprung mit D-6, D-7

B 6.2. Bereichsausschreiben, Ansprung mit D-3, D-4, D-5

B 6.3. Vergleichsprogramm, Ansprung mit Sofortbefehl

11 Spuren 25 Spuren 15 Spuren
Speicherbedarf: B6.1.: 533_8 B6.2.: 677_8 B6.3.: 377_8 Zellen

Das Hilfsprogramm, das den Druck des Inhaltes der Zelle 7777 in den verschiedenen Darstellungen mittels D-0, D-1, D-2 ermöglicht, bildet keinen gesonderten Baustein. Es ist in einem Ansprungprogramm für die Servicebausteine untergebracht. Dieses Ansprungprogramm belegt fest die Speicherzellen 400 - 423. Es ist Voraussetzung für den Ansprung aller mit Hilfe des Kennzeichens "D" erreichbaren Serviceprogramme (D-0/1/2/3/4/5/6/7/8). Werden die Servicebausteine nicht benötigt, so können auch die Speicherplätze 400 - 423 anderweitig verwendet werden.

Bei Beginn der Bausteine eingabe muß Langsadresse zweimal mit 1. u. 2. Lauf angegeben werden damit die Sprungzelle gefüllt wird.

6.2. Zusammenbau der Bausteine

6.2.1. Abspeicherung der Bausteine

Als einziger Baustein belegt das Minimalprogramm fest die Speicherzellen 0 - 337 (oktal). Bei Benutzung der Eingabebausteine B 2.1. und B 2.3.

befinden sich auf der Spur 340 - 377 Konstanten (vgl. 6.1.2.). Auf den Zellen 400 - 423 ist das Programm zum Ansprung der Servicebausteine abgespeichert.

Alle anderen Bausteine können auf beliebige Speicherplätze gebracht werden. Sie sind so aufgebaut, daß sie auch auf sperrbaren Spuren gespeichert werden können. Die Arbeitszellen aller Programme befinden sich bis auf eine Ausnahme auf den Spuren 7600, 7640, 7700 und 7740. Eine Ausnahme bildet der Baustein B 6.1. Das Protokollprogramm benutzt Zellen der Spur 7500 - 7540 als Arbeitszellen. Auf der Spur 7540 - 7577 sind die Ansprungzellen für alle nicht im Minimalprogramm enthaltenen Eingabe-, Ausgabe- und Rechenprogramme untergebracht, die als Unterprogramme verwendet werden können.

Sowohl bei Benutzung des Fernschreib-Codes als auch des R 300-Codes muß der Baustein B 1.1. - das Minimalprogramm - auf dem Speicher stehen. Wird ein Codewechsel vorgenommen, müssen der Baustein B 1.1. sowie alle anderen Eingabebausteine B 2.1., B 2.2., B 2.3. und B 2.4. ausgetauscht werden. Bei der Eingabe mit Eingabekennzeichen vermittelt das Minimalprogramm den Anschluß der entsprechenden Eingabebausteine B 2.1., B 2.2. und B 2.3. Außerdem benutzen die anderen Programme zum Teil Konstanten und Unterprogramme des Bausteins B 1.1.

Bei allen Programmen des Bausteininterpretiersystems ist besonderer Wert auf Zeitoptimalität gelegt worden. Die Programme arbeiten jedoch nur dann zeitoptimal, wenn die Bausteine ab dem Anfang einer Spur gespeichert sind. Bei allen Bausteinen mit Ausnahme von B 4.1., B 6.2. und B 6.3. ist die Speicherung ab Spuranfang sogar Voraussetzung für die richtige Arbeitsweise der Programme. Bei allen Eingabebausteinen und den Bausteinen B 4.2. und B 4.3. wird darüber hinaus

die Speicherung ab einer Zelle mit der Adresse xx00 verlangt.

6.2.2. Anschluß- und Ansprungzellen

Es ist bereits mehrfach darauf hingewiesen worden, daß das Minimalprogramm die Kennzeichen K_1 = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und K_1 = 0 nicht selbst verarbeitet, sondern nur die Anschlußbedingungen für die entsprechenden Leseprogramme enthält. Wird z.B. ein erstes Kennzeichen K_1 = 5 eingegeben, so muß außer dem Minimalprogramm noch der Baustein B 2.2. abgespeichert sein. Das Kennzeichen K_1 = 5 bewirkt dann einen Sprung zu dem in B 2.2. enthaltenen Eingabeprogramm für Dezimalzahlen. Nach dem Einlesen der Zahl erfolgt die Rückkehr zum Minimalprogramm. Dieses speichert die Zahl ab und geht über zur Eingabe eines neuen ersten Kennzeichens.

Für die Herstellung der Anschlußbedingungen im Minimalprogramm ist notwendig, daß beim Einlesen eines Eingabebausteins B 2.1., B 2.2., B 2.3. bestimmte Zellen im Minimalprogramm versorgt werden. Das heißt, dem Minimalprogramm muß mitgeteilt werden, wohin der jeweilige Baustein abgespeichert wird.

Bei der 5- und bei der 8-Kanal-Variante des Minimalprogramms werden Speicherplätze der Spur 200 - 240 als Anschlußzellen verwendet. Den Kennzeichen K_1 entsprechen im einzelnen die folgenden Zellen:

	8-Kanal-Variante	5-Kanal-Variante
K_1 = 3 =	203	201
K_1 = 4 =	204	212
K_1 = 5 =	205	220
K_1 = 6 =	206	225
K_1 = 7 =	207	207
K_1 = 8 =	210	206
K_1 = 9 =	211	230
K_1 = D =	224	211

Bei der Abspeicherung eines Eingabebausteins B 2.1., B 2.2. oder B 2.3. werden die entsprechenden Anschlußzellen automatisch versorgt. Dazu ist notwendig, daß vor dem Einlesen die Anfangsadresse nicht nur als Hauptleitadresse, sondern auch als 2. Leitadresse gegeben wird. Soll z.B. ein Baustein ab der Zelle 1500 gespeichert werden, so ist vor der Eingabe des Lochbandes

21 1500.
22 1500.

zu geben.

Die Angabe der Anfangsadresse als 2. Leitadresse bewirkt, daß die Anschlußzellen mit einem Sprung zum entsprechenden Leseprogramm gefüllt werden. So stehen z.B. nach dem Einlesen des Bausteins B 2.2. in den Zellen 205 und 209 Sprünge zu den Leseprogrammen für eine bzw. für einen Satz von Dezimalzahlen.

Damit die Anschlußzellen im Minimalprogramm gefüllt werden ist Voraussetzung, daß die Spur 200 - 240 beim Einlesen eines betreffenden Bausteins nicht gesperrt ist (vgl. Bedienungsanleitung). Auch bei der Eingabe der D-Programme, d.h. der Bausteine B 6.1., B 6.2. und B 4.1. müssen Anschlußzellen versorgt werden. Diese Anschlußzellen befinden sich im Ansprungprogramm für die D-Programme, das die Zellen 400 - 423 belegt.

Bei Benutzung der Serviceprogramme vermitteln folgende Zellen den Anschluß:

			5- und 8-Kanal-Variante
B 6.2.	D-3	=	403
	D-4	=	404
	D-5	=	405
B 6.1.	D-6	=	406
	D-7	=	407
B 4.1.	D-8	=	410

In beiden Codes werden dieselben Speicherplätze als Anschlußzellen verwendet. Auch diese Zellen werden beim Einlesen der Lochbänder für die Bausteine B 6.1., B 6.2. und B 4.1. automatisch gefüllt, wenn die Anfangsadresse des Programms als Hauptleit- und als 2. Leitadresse gegeben wird. Außerdem muß der Sperrschalter für die Spur 400 geöffnet sein (vgl. Bedienungsanleitung). Bei der Versorgung der Anschlußzellen auf der Spur 7540 - 7577 wird analog verfahren. Die Angabe der Anfangsadresse des Bausteins als 2. Leitadresse bewirkt auch hier, daß die betreffende Zelle auf der Spur 7540 mit der Anschlußbedingung (im allgemeinen ist das ein Sprung zum jeweiligen Unterprogramm) gefüllt wird.

In Tabelle 1 sind alle nicht im Baustein B 1.1. enthaltenen Programme des BIS und ihre Ansprung- bzw. Anschlußzelle mit den Anschlußbedingungen zusammengestellt.

6.2.3. Verwendung der Bausteine

Bei der Programmierung mittels des Bausteininterpretiersystems ist zu berücksichtigen, daß in allen Bausteinen markierte Einzelbefehle benutzt werden, d.h. durch die Verwendung eines Unterprogramms des Interpretiersystems wird ein bestehender Vergleichszustand verändert. Demzufolge können Vergleicher nur zwischen dem Aufruf von Unterprogrammen des BIS erzeugt und abgefragt werden.

6.3. Bedienungshinweise

6.3.1. Programmeingabe

Das im Minimalprogramm enthaltene Eingabeprogramm für die Eingabe mit Kennzeichen kann auf der Zelle 0000 mit Hilfe der Eingriffstasten

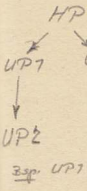
(a) Schalter "H-R" - H drücken
(b) Taste G

(c) Schalter "H-R" - R drücken

angesprungen werden. Halt — Generallöschen — Rechnen

Nach dem Drücken von H-G-R wartet der Automat auf die Eingabe eines ersten Kennzeichens K_1.

Die Eingabe eines Programmes soll an einem Beispiel dargestellt werden:



Bsp. UP1: Quader, Gleich.
UP2: $\sqrt{x}$

In einem Hauptprogramm werden zwei Unterprogramme verwendet, die mit 1. UP und 2. UP bezeichnet sind. Das 1. UP benutzt seinerseits das 2. UP als Unterprogramm UUP. Das Hauptprogramm HP soll ab der Zelle 3000, das 1. UP ab der Zelle 3400 und das 2. UP ab der Zelle 3500 gespeichert werden. Das Hauptprogramm ist relativ auf dem Speicherplatz 0004 anzuspringen.

Nach dem Ansprung des Eingabeprogramms durch H-G-R sind die Hilfsadressen, falls sie nicht auf dem Lochband stehen, folgendermaßen einzugeben (Schalter "T-S" auf "T"):

(a) Eingabe des 2. UP: Eingabe der HLA: 21 3500.
Einlesen des Bandes: H-K1-R bei Leser 1
H-K2-R bei Leser 2

Sinnvolle Eingabe: 1. Unterprogramm n, n-1; 2. UP

i. HP damit man angeben kann welche Leitadressen erforderlich sind

(b) Eingabe des 1. UP:
Anwahl der Eingabetasten
Eingabe der HLA: 21 3400.
Eingabe der 2. LA: 22 3500.
Einlesen des Bandes UP1

(c) Eingabe des Hauptprogrammes HP:
Anwahl der Eingabetasten
Eingabe der HLA: 21 3000.
Eingabe der 2. LA: 22 3400. → UP1
Eingabe der 3. LA: 23 3500. → UP2
Einlesen des Bandes Hauptprogramm

(d) Ansprung des Hauptprogramms:
Falls die HLA 3000 nicht zerstört ist, kann das Programm durch einen Sofortbefehl

"11 4000₀"

angesprungen werden₀ Ist die HLA 3000 nicht mehr erhalten, muß ein Sprungbefehl ohne Adressenänderung

"10 3004 000₀"

gegeben werden₀

6.3.2. Druck des Inhaltes einer beliebigen Zelle

(a) Der Inhalt eines Speicherplatzes $a_1a_2a_3a_4$ kann durch einen Sofort-Lesebefehl

"10 $a_1a_2a_3a_4$ 211₀"

in den Akkumulator und durch anschließendes Drücken von H-G-Ü-E nach der Zelle 7777 transportiert werden₀

Nachdem erneut das Eingabeprogramm angesprungen wurde, kann der Inhalt von 7777 durch D-0, D-1, D-2 wahlweise in Triadendarstellung, als Gleitkommazahl oder als Festkommazahl, K₀h₀ ausgeschrieben werden. Für den Druck in Gleit- bzw₀ Festkommadarstellung ist Voraussetzung, daß der Baustein B 4₀2₀ bzw₀ B 4₀4₀ abgespeichert ist₀ Insgesamt ergibt sich somit ohne den Lesebefehl die Kombination:

$$\text{H-G-Ü-E-G-R-D-} \begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{Bmatrix}$$

Nach dem Druck wartet der Automat auf die Eingabe eines ersten Kennzeichens K_1 (mit Anwahl von Kanal 2)₀

(b) Der Inhalt der Zelle $a_1a_2a_3a_4$ ($a_1a_2a_3a_4 \neq$ 7645, 7647, 7657, 7660, 7661, 7705, 7706, 7710, 7711, 7713, 7714, 7722, 7723, 7725, 7730, 7731, 7737, 7746, 7750, 7753, 7755, 7764, 7771, 7773) kann auch mit Hilfe des Programmes "Bereichsausschreiben" ausgegeben werden₀ Dazu muß nach der Eingabe der

Adresse $a_1a_2a_3a_4$ eine Endadresse $b_1b_2b_3b_4 \leq a_1a_2a_3a_4$ gegeben werden. (z.B. $b_1b_2b_3b_4 = 0000. = .$, d.h. nach der Eingabe von $a_1a_2a_3a_4$ braucht lediglich zweimal das Schlußzeichen "Punkt" gegeben zu werden.)

Damit ergibt sich die Kombination:

$$(H\text{-}G\text{-}R) - D - \left\{\begin{matrix}3\\4\\5\end{matrix}\right\} - a_1a_2a_3a_4. - .$$

Bei Benutzung von D-4 und D-5 kommen zu den oben angegebenen nicht ausschreibbaren Zellen die Arbeitszellen der Bausteine B 4.2. und B 4.4. hinzu.

6.3.3. Korrektur von fehlerhaften Plätzen

Als Beispiel stehen auf den Plätzen 3010, 3011 und 3127 falsche Informationen. Das zugehörige, relativ geschriebene Programm wurde ab 3000 gespeichert.

Die Korrektur kann mit Hilfe der Relativadresse (RA) durchgeführt werden:

(a) Eingabe der HLA: 21 3000.
(b) Eingabe der Relativadresse (RA): 20 10.
(c) Eingabe der Sollinformation der Zelle 10 laut Programmformular
(d) Eingabe der Sollinformation der Zelle 11 laut Programmformular
(e) Eingabe der Relativadresse (RA): 20 127.
(f) Eingabe der Sollinformation der Zelle 127 laut Programmformular

6.3.4. Druck des Befehlszählers und Akkumulators

Nach Programmunterbrechungen (Überlauf, Stopp usw.) ist es von Vorteil, den Befehlszählerstand und den Akkumulatorinhalt zu kennen. Da der C 8205 hierfür keine direkte Anzeigemöglichkeit besitzt, ist im Minimalprogramm ein entsprechendes Druckprogramm enthalten. Nach dem Ausschreiben von Befehlszähler und Akkumulator

kann die Abarbeitung des Hauptprogrammes fortgesetzt werden (mit Ausnahme von Unterbrechungen in den Programmen "Adressendruck", "Befehlsdruck" und "Triadendruck").

Im ersten Schritt nach Programmunterbrechungen wird mit Hilfe von H-G-Ü-E- der Akkumulatorinhalt in die Zelle 7777 transportiert. Durch die Tastenkombination

H-G-M↓-E-M↑- "SP Lösen" - R

ist anschließend das Druckprogramm anzuspringen (vor dem Drücken von "R" ist der Schalter "SP" zu lösen). Ausgegeben wird die Adresse des zuletzt abzuarbeitenden Befehls und der zugehörige Akkumulatorinhalt in Triadendarstellung. Danach wird die Abarbeitung des Programms fortgesetzt, oder der Automat geht in den Zustand "bedingter Stopp", wenn der Schalter "P 3" eingeschaltet ist.

War der letzte im Hauptprogramm abgearbeitete Befehl ein Ausgabebefehl, so wird dieser bei Fortsetzung des Programms noch einmal ausgeführt.

6.3.5. Ansprung des Kleinen Eingabeprogrammes

Das Kleine Eingabeprogramm (KEP) kann auf dem Speicherplatz 0002 angesprungen werden. Nach dem Ansprung ist manuell der Eingabekanal anzuwählen. Die Eingabe kann über die Tastatur, die beiden Lochbandleser und die Schreibmaschine erfolgen.

Folgende Tasten sind beim Ansprung des KEP zu drücken:

(a) Schalter "H-R" - H drücken
(b) Taste G
(c) Taste M - gedrückt lassen
(d) Taste E - zweimal anschlagen
(e) Taste M - loslassen
(f) Ko, K1, K2 - anwählen
(g) Schalter "H-R" - R drücken

Danach geht der Automat in den Zustand "Eingabe" und ist zum bitweisen Einlesen über den angewählten Kanal bereit.

6.3.6. Eingabe eines bitweise gelochten Programms

Es soll das Lochband für den Baustein B 1.1. (Minimalprogramm, Konstanteneingabespur, Ansprungprogramm für die D-Programme), das bitweise gelocht ist, mittels des KEP über Leser 1 eingegeben werden. Der Baustein B 1.1. belegt die Speicherplätze 40 - 423. Es wird angenommen, daß der Leitbefehl nicht auf dem Lochband steht.

(a) Ansprung des KEP:
H-G-M↓-E-E-M↑-(T)-R

(b) Aufbau des Abspeicherbefehls "40 240" (Transport nach Zelle 40) als Leitbefehl: Entsprechend der internen Darstellung des Befehls

000..... .....000 100 000 010 100 000

ist, beginnend mit dem ersten von Null verschiedenen Bit die Zeichenfolge:

100 000 010 100 000:

einzugeben.

Durch das Schlußzeichen ":" wird das im Akkumulator aufgebaute Wort zum Leitbefehl erklärt und in einer festen Zelle (7723) gespeichert.

(c) Eingabe über Leser 1:
Nach Eingabe von Doppelpunkt ist - um Kanal 1 anwählen zu können - auf "HAlt" zu schalten. Nach dem Drücken von K1 ist der Rechner bereit, daß erste Wort über Leser 1 einzulesen. Nach dem Aufbau des Wortes im Akkumulator wird durch das Schlußzeichen Punkt "." der Leitbefehl "40 240" angesprungen. Er bewirkt, daß das Wort nach der Zelle 40 transportiert wird. Durch die anschließende Erhöhung der

Adresse des Leitbefehls um eine Einheit wird die Abspeicherung des nächsten Wortes vorbereitet.

Bei der bitweisen Eingabe gibt es kein Lochbandschlußzeichen.

7. Herstellung und Korrektur des Lochbandes

Als Eingabemedium werden beim C 8205 ein Fünf- oder Achtkanal-Lochband verwendet. Die Codierung der Informationen erfolgt im "Internationalen Fernschreib-Code Nr. 2" bzw. im R 300-Code (vgl. Anleitung zur Programmierung in der Maschinensprache). Zur Herstellung des Fünfkanal-Lochbandes kann ein Fernschreiber mit Streifenlocher oder die im Fernschreib-Code ausgelegte elektrische Schreibmaschine "Cellatron SE 5 L" verwendet werden. Das Achtkanal-Lochband kann mit Hilfe einer elektrischen Schreibmaschine "Cellatron SE 5 L" erzeugt werden, die im R 300-Code ausgelegt ist.

Die Befehle, Hilfsadressen usw. werden unmittelbar vom Programmvordruck abgelocht.

Dabei ist bei der

- Eingabe mit Kennzeichen bei dem ersten Kennzeichen
- Eingabe ohne Kennzeichen mit der ersten Ziffer (bzw. dem negativen Vorzeichen) des Wortes zu beginnen

Zur Gliederung des Lochbandes kann das Zeichen "Zwischenraum (ZwR)" benutzt werden. Es muß dann nach dem Schlußzeichen eines Wortes gegeben werden und hat in diesem Zusammenhang weiter keine Funktion.

Für die Eingabe im Fernschreib-Code sind im Zusammenhang mit der Satzeingabe die Umschaltzeichen "Bu" und "Zi/Zei" interessant. Vor der Eingabe des Irrungszeichens "H", das die Lösung eines Satzes bewirkt, muß beim Fernschreiber oder der Cellatron SE 5 L auf "Buchstaben" umgeschaltet werden. Durch das zugehörige Leseprogramm werden die gestanzten Umschaltzeichen übergangen (vgl. Abschnitt 2.2.4.).

Bei der Eingabe mit Kennzeichen werden in bei-

den Codes alle nicht als erste Kennzeichen definierten Zeichen, d.h. insbesondere die Zeichen "Bu", "Zi/Zei", "Wagenrücklauf", "Zeilenvorschub", wenn sie als erste Kennzeichen auftreten, überlesen und zur Eingabe eines neuen K. übergangen.

Bei Satzeingabe hat das Auftreten der Zeichen "Wagenrücklauf", "Bu", "Zi/Zei" zwischen zwei Zahlen keine Wirkung. Wird das Zeichen "Zeilenvorschub" gelocht, so muß anschließend "Zwischenraum" gegeben werden (vgl. Abschnitt 2.2.4.).

Eine Korrektur von Falschlochungen kann folgendermaßen vorgenommen werden:

(a) Der Fehler wird bemerkt, bevor das Schlußzeichen des Wortes gelocht ist:

Wenn das fehlerhafte Symbol den Eingabebefehl nicht in einen Sprungbefehl umstellt, kann durch Geben von "ZwR" der Akkumulatorinhalt gelöscht werden (Sprungumstellende Zeichen, vgl. Anleitung zur Programmierung in der Maschinensprache). Das Wort wird nochmals (bei der Eingabe ohne Kennzeichen beginnend mit der ersten Ziffer oder dem negativen Vorzeichen) abgelocht. Diese Fehlerkorrektur ist auch bei einem falschen ersten oder zweiten Kennzeichen möglich.

Wenn das falschgelochte Zeichen den Befehl "Eingabe-Halt" in einen Sprungbefehl umstellt, so ist dieses zuzulochen. Anschließend ist "ZwR" zu geben. Bei dem Fernschreiber und der im Fernschreib-Code bzw. R 300-Code ausgelegten Schreibmaschine Cellatron SE 5 L ist diese Korrektur mit dem Hebel "R" möglich (nach hinten drükken und die Type "." anschlagen).

Bei der im Fernschreib-Code arbeitenden "Cellatron SE 5 L" wird dabei gleichzeitig auf "Buchstaben" umgeschaltet, so daß da-

nach "Zi" gedrückt werden muß.

Falls die Lochkombination es zuläßt, kann das falsche Zeichen - unter Benutzung des Hebels "R" - mit dem richtigen überlocht werden.

(b) Fehler wird bemerkt, nachdem das Schlußzeichen eines Wortes gelocht ist:

Bei der Eingabe mit Kennzeichen wird mit der Relativadresse ein neuer Speicherbefehl aufgebaut und das fehlerhafte Wort mit dem richtigen überschrieben.

(c) Fehler wird bemerkt, bevor das Schlußzeichen eines Satzes gelocht ist:

Bei der Satzeingabe mit und ohne Kennzeichen wird durch Eingabe eines Irrungzeichens (im R 300-Code: "Irrung Satz", "Irrung Block", "Apostroph"; im Fernschreib-Code: "H") erreicht, daß der Abspeicherbefehl zurückgestellt wird. Das heißt, nach dem Lochen eines Irrungzeichens kann der Satz, beginnend mit dem ersten Wert, nochmals abgelocht werden. Die bereits abgespeicherten falschen Zahlen werden durch die richtigen Werte überschrieben.

Tabelle 1

Ansprungzellen und Anschlußbedingungen für die Programme des Bausteininterpretiersystems

Baustein	Anschlußzelle 5-und 8-Kanal-Variante	⟨Anschlußzelle⟩ 5-und 8-Kanal-Variante
B 2.1. Eingabe einer Dezimalzahl (Umwandlung in Gleitkommazahl) mit $K_1 = 3$	201 203	02 4000 0253 000. 02 4000 0253 000.
B 2.1. Eingabe einer Gleitkommazahl mit $K_1 = 4$	212 204	02 4000 0230 000. 02 4000 0213 000.
B 2.2. Eingabe einer Dezimalzahl (Umwandlung in Festkommazahl, K.h.) mit $K_1 = 5$	220 205	02 4000 0114 000. 02 4000 0114 000.
B 2.3. Eingabe einer Dezimalzahl mit maximal 8 Ziffern (Umwandlung in Tetraden) mit $K_1 = 6$	225 206	02 4000 0062 000. 02 4000 0060 000.
B 2.3. Eingabe einer Dezimalzahl mit maximal 8 Ziffern (Umwandlung in Festkommazahl, K.h.) mit $K_1 = 7$	207 207	02 4000 0046 000. 02 4000 0062 000.
B 2.1. Eingabe von Dezimalzahlen (Umwandlung in Gleitkommazahlen) ohne Kennzeichen im Satz mit $K_1 = 8$	206 210	02 4000 0267 000. 02 4000 0167 000.
B 2.2. Eingabe von Dezimalzahlen (Umwandlung in Festkommazahlen, K.h.) ohne Kennzeichen im Satz mit $K_1 = 9$	230 211	02 4000 0102 000. 02 4000 0102 000.
B 6.2. Bereichsausschreiben mit D-3	403	02 10 000.
B 6.2. Bereichsausschreiben mit D-4	404	02 26 000.
B 6.2. Bereichsausschreiben mit D-5	405	02 55 000.
B 6.1. Protokollprogramm mit D-6	406	02 000.
B 6.1. Protokollprogramm mit D-7	407	02 144 000.
B 4.1. Bereichsausstanzen mit D-8	410 410	02 000. 02 000.

	Baustein	Ansprung-zelle	(Ansprung-zelle) in der Speicherspur
B 5.5.	Festkommadivision ohne Rückspeicherung	7540	02 217 000.
B 5.5.	Festkommadivision mit Rückspeicherung	7541	02 73 000.
B 5.4.	Festkommamultiplikation ohne Rückspeicherung	7542	02 132 000.
B 5.4.	Festkommamultiplikation mit Rückspeicherung	7543	02 70 000.
B 5.3.	Gleitkommadivision ohne Rückspeicherung	7544	02 134 000.
B 5.3.	Gleitkommadivision mit Rückspeicherung	7545	02 134 000.
B 5.2.	Gleitkommamultiplikation ohne Rückspeicherung	7546	02 34 000.
B 5.2.	Gleitkommamultiplikation mit Rückspeicherung	7547	02 34 000.
B 5.1.	Gleitkommasubtraktion ohne Rückspeicherung	7550	02 440 000.
B 5.1.	Gleitkommasubtraktion mit Rückspeicherung	7551	02 56 000.
B 5.1.	Gleitkommaaddition ohne Rückspeicherung	7552	02 140 000.
B 5.1.	Gleitkommaaddition mit Rückspeicherung	7553	02 456 000.
B 4.5.	Ausgabe von Tetraden in Dezimalschreibweise ohne Runden	7554	02 275 000.
B 4.5.	Ausgabe von Festkommazahlen in Dezimalschreibweise ohne Runden (Variante II)	7555	02 307 000.
B 4.5.	Ausgabe von Festkommazahlen in Dezimalschreibweise mit Runden (Variante II)	7556	02 14 000.
B 4.4.	Ausgabe von Festkommazahlen in Dezimalschreibweise (Variante I)	7557	02 12 000.
B 4.3.	Ausgabe einer Gleitkommazahl in Dezimalschreibweise ohne Runden	7560	00 27 210.

	Baustein	Ansprung-zelle	⟨Ansprung-zelle⟩ 5-u.8-K.-Var.
B 4.3.	Ausgabe einer Gleitkommazahl in Dezimalschreibweise mit Runden	7561	02 156 000.
B 4.2.	Ausgabe einer Gleitkommazahl in Gleitkommadarstellung	7562	02 100 000.
B 4.1.	Stanzen eines Wortes in Triaden mit $K_1 = 0$	7563	02 26 000. 02 26 000.
B 2.4.	Eingabe von Dezimalzahlen mit Kommainformation (Umwandlung in Festkommazahlen, K.h.) im Satz ohne Kennzeichen	7564	02 51 000. 02 45 000.
B 2.2.	Eingabe von Dezimalzahlen (Umwandlung in Festkommazahlen, K.h.) im Satz ohne Kennzeichen	7565	02 43 000.
B 2.1.	Eingabe von Dezimalzahlen (Umwandlung in Gleitkommazahlen) im Satz ohne Kennzeichen	7566	02 315 000. 02 267 000.
B 2.1.	Eingabe von Gleitkommazahlen im Satz ohne Kennzeichen	7567	02 316 000. 02 270 000.
B 2.3.	Eingabe einer Dezimalzahl mit maximal 8 Ziffern (Umwandlung in Tetraden) ohne Kennzeichen	7570	02 22 210. 02 14 000.
B 2.3.	Eingabe einer Dezimalzahl mit maximal 8 Ziffern (Umwandlung in Festkommazahlen, K.h.) ohne Kennzeichen	7571	02 50 000. 02 53 000.
B 2.4.	Eingabe einer Dezimalzahl mit Kommainformation (Umwandlung in Festkommazahlen, K.h.) ohne Kennzeichen	7572	02 122 000. 02 53 000.
B 2.2.	Eingabe einer Dezimalzahl (Umwandlung in Festkommazahl, K.h.) ohne Kennzeichen	7573	02 121 000. 02 121 000.
B 2.1.	Eingabe einer Dezimalzahl (Umwandlung in Gleitkommazahlen) ohne Kennzeichen	7574	02 335 000. 02 335 000.
B 2.1.	Eingabe einer Gleitkommazahl ohne Kennzeichen	7575	02 336 000. 02 336 000.

8.1. Berechnung des Betrages eines Vektors (UP)

$$/k/ = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} k_i^2}$$

Das Unterprogramm ist relativ zu adressieren. Vom Hauptprogramm sind bereitzustellen:

in der Zelle 0001 : a^o
in der Zelle 0002 : $n^o - 1^o$ (oktal)

Dabei sind - a^o die Adresse der Speicherzelle, ab der die Komponenten k_i gespeichert sind;

- n^o die Anzahl der Komponenten des Vektors k in oktalen Adresseneinheiten

Das Ergebnis soll dem Hauptprogramm im Akkumulator rückübermittelt werden.

			Ac	Bemerkungen
0000	01	3 000.		
0001	0.			Parameterzellen (werden vom HP gefüllt)
0002	0.			
0003	01	23 240.		Sicherung Rücksprung
0004	00	7776 241.	0	Zwischensumme /k/ := 0; i := 0 = 25
→0005	01	1 210.		K_1
0006	01	24 240.		
0007	00	251.	k_i	R-Bef. Lesebef.f.d.Komp. k_i
0010	00	7773 240.		$\langle R_1 \rangle := k_i$
0011	00	7774 240.		$\langle R_3 \rangle := k_i$
0012	00	7547 025.		$\langle R_1 \rangle := k_i^2$
0013	00	7553 025.		$\langle R_1 \rangle := /k/ + k_i^2$
0014	00	7776 240.		$\langle R_2 \rangle := /k/ + k_i^2$
0015	01	24 211.		
0016	01	25 210.		$i := i+1$
0017	01	1 220.		Anf.-Adr. abziehen
0020	01	2 330.		$\langle AC \rangle <$ als n, weiter nach 0021
→0021	01	5 140.		P (i $\leq$ n)
0022	02	025.	/k/	UP Quadratwurzel
0023	0.			Rücksprung
0024	0.			
0025	00	1 000.		

Durch den Sprung in Zelle 0000 werden die Versorgungszellen für die Parameter übergangen und in Zelle 0003 wird der Rücksprung in die Zelle 23 gespeichert.

Die Zwischensumme wird bei der Betragsbildung im Register R_2 gespeichert; im Befehl 0004 wird sie zu Beginn gleich Null gesetzt. Durch die Befehle 0005 und 0006 werden der Lesebefehl für die erste Komponente des Vektors k bereitgestellt und ein Zähler zur Zyklenzählung aufgebaut. Im Befehl 0007 wird die erste Komponente k_1 gelesen und durch die beiden folgenden Befehle wird k_1 in die Register R_1 und R_3 transportiert. Durch die Multiplikation mit Rückspeicherung wird k_1^2 gebildet und in R_1 gespeichert. Anschließend erfolgt die Addition (die vorherige Teilsumme steht bereits im R_2). Im Befehl 0014 wird das Ergebnis wieder nach R_2 transportiert. Durch die Befehle 0015, 0016, 0006 wird der Lesebefehl für die folgende Komponente bereitgestellt und gleichzeitig der Zähler um eine Einheit erhöht. In den Befehlen 0017, 0020 und 0021 wird geprüft, ob bereits alle n-Komponenten des Vektors k gelesen worden sind. Ist das nicht der Fall, so wird der Zyklus fortgesetzt. Ist $i^o > n^o$, so wird im Befehl 0022 zum UP Quadratwurzel gesprungen und aus dem im Register R_1 stehenden Quadrat des Betrages wird die Wurzel gezogen. Nach dem Rücksprung aus dem UP Quadratwurzel steht diese im Akkumulator. Anschließend erfolgt im Befehl 0023 der Rücksprung zum Hauptprogramm.

Bei Verwendung dieses Unterprogramms müssen die Bausteine:

B 5.1. Gleitkommaaddition und -subtraktion,
B 5.2. Gleitkommamultiplikation

abgespeichert sein. Außerdem muß das UP Quadratwurzel auf dem Speicher stehen.

8.2. Matrizenmultiplikation

Es soll das Matrizenprodukt C = A * B berechnet werden. Die Matrizen A, B, C haben die Gestalt:

$$A = (a_{ij}) \quad \begin{matrix} (i = 1,\dots,m) \\ (j = 1,\dots,n_1) \end{matrix}$$

$$B = (b_{ij}) \quad \begin{matrix} (i = 1,\dots,n_1) \\ (j = 1,\dots,n_2) \end{matrix}$$

$$C = (c_{ij}) \quad \begin{matrix} (i = 1,\dots,m) \\ (j = 1,\dots,n_2) \end{matrix}$$

Die Elemente c_{kl} der Ergebnismatrix C werden nach der Formel

$$c_{kl} = \sum_{j=1}^{n_1} a_{kj}\, b_{jl}$$

berechnet.

Es wird vorausgesetzt, daß die Elemente b_{ij} der Matrix B in der Reihenfolge $b_{11}b_{12}\dots b_{1n_2}b_{21}b_{22}\dots b_{2n_2}\dots b_{n_1 1}b_{n_1 2}\dots b_{n_1 n_2}$ als Gleitkommazahlen im Rechner gespeichert sind und daß die Elemente a_{ij} von A als Dezimalzahlen in der Form

$a_{11}a_{12}a_{13}\dots a_{1n_1}$ SM
$a_{21}a_{22}a_{23}\dots a_{2n_1}$ SM
. . . . . .
$a_{m_1}a_{m_2}a_{m_3}\dots a_{mn_1}$ SM BM

abgelocht sind. Das heißt, nach jeder Zeile von A ist das Zeichen "Satzmarke" gelocht und auf die letzte Satzmarke folgt das Zeichen "Blockmarke".

Vom Programm wird über den Leser 2 immer nur eine Zeile $a_{kj}(j = 1,\dots,n_1)$ der Matrix A eingelesen. Nach der Berechnung der Elemente $c_{kl}(l = 1,\dots,n_2)$ werden diese in Dezimalschreibweise über die Schreibmaschine und in Triadendarstellung über den Lochbandstanzer ausgegeben. Das Druckbild hat die Gestalt:

$$c_{11}c_{12}\cdots\cdots c_{1n_2}$$
$$c_{21}c_{22}\cdots\cdots c_{2n_2}$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$c_{m_1}c_{m_2}\cdots\cdots c_{mn_2}$$

Das Programm ist als Unterprogramm aufgebaut und relativ adressiert. Vom Hauptprogramm sind bereitzustellen:

in der Zelle 0001 : $n_1^o - 1^o$
in der Zelle 0002 : n_2^o (oktal)
in der Zelle 0003 : b^o

Dabei sind n_1^o - die Anzahl der Spalten von A (= Anzahl der Zeilen von B) in oktalen Adresseneinheiten
n_2^o - die Anzahl der Spalten von B in oktalen Adresseneinheiten
b^o - die Adresse der Zelle, ab der die Elemente von B gespeichert sind.

		Ac		Bemerkungen
0000	01 4 000.			
0001	0.			Parameterzellen (werden vom HP gefüllt)
0002	0.			
0003	0.			
0004	01 13 240.			Sicherung RS, k := 0
0005	00 4500 030.			AW K2
0006	00 2720 030.			Dr. (WRZL)
0007	01 54 211.	01 100 240.		k := k + 1
0010	00 7745 240.			Aufbau d.Abspeicherbef.
0011	00 7566 025.			E(a_{ij},j=1,..,n_1;SM, BM)
0012	01 14 001			Spr.b.Eing.v."SM"; l:=1
0013	0.			Rückspr.b.Eing.v."BM"
0014	01 3 210.			
0015	01 56 240.			
0016	01 2 220.			
0017	01 57 240.			
0020	00 7776 241.	0		C_{kl} := 0 j := 1
0021	01 54 210.	r+01 100 240.		
0022	01 60 240.			
0023	00 251.	a_{kj}		

			Ac	Bemerkungen
0024	00 7774	240.		$\langle R_3 \rangle := a_{kj}$
0025	01 57	211.		
0026	01 2	210.		
0027	01 57	240.		
0030	00	251.	b_{jl}	
0031	00 7773	240.		$\langle R_1 \rangle := b_{jl}$
0032	00 7547	025.		$\langle R_1 \rangle := a_{kj} \cdot b_{jl}$
0033	00 7553	025.		$\langle R_1 \rangle := c_{kl} := c_{kl} + a_{kj} \cdot b_{jl}$
0034	00 7776	240.		
0035	01 60	211.		
0036	01 55	210.	r+00 1000.	j := j + 1
0037	01 54	220.	r-01 100 240.	
0040	01 1	330.		
0041	01 21	140.		P ($j \leq n_1$)
0042	00 4500	030.		AW K2
0043	00 2227561	025.		Dr. (c_{kl})
0044	00 4600	030.		AW K1
0045	00 7563	025.		St (c_{kl})
0046	01 56	211.		
0047	01 55	210.		l := l + 1
0050	01 3	220.		
0051	01 2	330.		
0052	01 5	150.		P ($l \leq n_2$)
0053	01 14	000.		
0054	01 100	240.		Abspeicherbefehl
0055	00 1	000.		
0056	0.			
0057	0.			Arbeitszellen
0060	0.			

Der Sprung in Zelle 0000 übergeht die Versorgungszellen für die Parameter und führt in Zelle 0004 zur Speicherung des Rücksprunges in die Zelle 0013. Nach der Anwahl von Kanal 2 (Leser 2 und Schreibmaschinenausgabe) wird ein Wagenrücklauf mit Zeilenschaltung ausgeführt. Durch die Befehle 0007 und 0010 wird der Abspeicherbefehl für die Elemente a_{kj} ($j = 1,\ldots,n_1$) einer Zeile der Matrix A bereitgestellt. Im Befehl 0011 wird zum UP "Eingabe von Zahlen in Dezimalschreibweise im Satz ohne KZ" gesprungen und eine durch das Zeichen "Satzmarke"

abgeschlossene Zeile von A eingelesen. Die Zahlen werden intern in Gleitkommazahlen umgewandelt und ab der Zelle 0100 gespeichert. Das Zeichen "Satzmarke" bewirkt die Rückkehr zur Zelle 0012, und von dort wird zur Zelle 0014 gesprungen. Gleichzeitig wird der Akkumulatorinhalt gelöscht. In den Befehlen 0014 bis 0017 sowie 0025 bis 0027 wird die Adresse des Befehls für das spaltenweise Lesen der Elemente b_{j1} ($j = 1,\ldots,n_1$) aufgebaut. Die Zwischensumme bei der Berechnung eines Elementes c_{k1} wird in R_2 gespeichert. In Zelle 0020 wird diese Zwischensumme zu Beginn gleich Null gesetzt. Durch die Befehle 0021 und 0022 wird die Adresse des Lesebefehls für die Elemente a_{kj} ($j = 1,\ldots,n_1$) bereitgestellt und im Befehl 0023 wird das Element a_{kj} gelesen.

Durch den Befehl 0024 wird a_{kj} nach R_3 transportiert. In den Befehlen 0030 und 0031 erfolgt das Lesen und der Transport von b_{j1} nach R_1. Im Befehl 0032 wird das Produkt von $a_{kj} \cdot b_{j1}$ gebildet und nach R_1 gespeichert. Im Befehl 0033 wird das Produkt $a_{kj} \cdot b_{j1}$ zu der in R_2 stehenden Zwischensumme addiert und nach R_1 und R_2 transportiert.

Durch die Befehle 0035 bis 0041 wird die Adresse des Lesebefehls für die Elemente a_{kj} um eine Einheit erhöht und anschließend wird geprüft, ob bereits alle Elemente a_{kj} ($j = 1,\ldots,n_1$) gelesen worden sind. Ist das nicht der Fall, so werden das nächste a_{kj} und b_{j1} gelesen, multipliziert und das Produkt wird zur Zwischensumme in R_2 addiert.

Nach der Berechnung des Elementes c_{k1} wird im Befehl 0043 zum UP "Druck einer Gleitkommazahl in Dezimalschreibweise mit Runden" gesprungen und das in R_1 stehende c_{k1} als Dezimalzahl über die Schreibmaschine ausgegeben. Der Druck erfolgt mit 9 Stellen vor und 2 Stellen nach dem Komma.

Im Befehl 0045 wird das c_{k1}, das noch im Register

R_1 gespeichert ist, in Triadendarstellung über den Lochbandstanzer ausgegeben. In den Befehlen 0046 bis 0053 wird die Adresse des Befehls für das Lesen der nächsten Spalte der Matrix B bereitgestellt und es wird geprüft, ob alle n_2-Spalten b_{jl} ($j = 1,\ldots,n_1$) von B mit der Zeile a_{kj} ($j = 1,\ldots,n_1$) multipliziert worden sind. Ist das der Fall, d.h. alle Elemente c_{kl} ($l = 1,\ldots,n_2$) einer Zeile der Matrix C sind berechnet worden, so wird im Befehl 0006 ein Wagenrücklauf mit Zeilenschaltung ausgeführt und der Zyklus beginnt von neuem. Es wird die folgende Zeile von A eingelesen und damit eine weitere Zeile von C bestimmt.

Nach dem Einlesen aller m-Zeilen von A und der Berechnung von m-Zeilen von C wird bei der Eingabe des Zeichens "Blockmarke" im Befehl 0011 zur Zelle 0013 gesprungen. Von dort erfolgt der Rücksprung zum Hauptprogramm.

8.3. Beispiel für die Anwendung der Festkommaoperationen

Es soll eine Zeitfondsbilanzierung durchgeführt werden. Für Kostenstellen K_i wird der geplante Zeitfonds T_f^i und der benötigte Zeitfonds T^i gegenübergestellt. Die Berechnung des benötigten Zeitfonds für eine Kostenstelle K_i erfolgt nach der Formel:

$$T^i = \sum (n \cdot t_S + t_A)^i$$

Dabei sind: n^i - Anzahl Stück
t_S^i - Stückzeit (in min)
t_A^i - Vorbereitungs-, Einrichtezeit (in min)

Außerdem soll die prozentuale Auslastung

$$T_p^i = \frac{100\ T^i}{T_f^i}$$

ermittelt werden.

Die Daten sind in der Reihenfolge

$K_i \quad T_f^i \quad n^i\ t_S^i\ t_A^i$ SM $n^i\ t_S^i\ t_A^i$ SM. . . . . $n^i\ t_S^i\ t_A^i$ SM BM

$K_{i+1} \quad T_f^{i+1} \quad n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM $n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM. . . $n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM BM

. . . . . .

$K_{i+1} \quad T_f^{i+1} \quad n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM $n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM. . . $n^{i+1} t_S^{i+1} t_A^{i+1}$ SM BM 0

abgelocht.

Das heißt, nach den drei Werten: Stückzahl, Stückzeit und Vorbereitungszeit ist jeweils das Schlußzeichen "Satzmarke" gelocht und das Kostenstellenende wird durch Ablochen von "Blockmarke" gekennzeichnet. Die letzte Kostenstellennummer "0" wird als Schlußzeichen für die Bilanzierung verwendet.

Das Programm setzt voraus, daß der Datenstreifen über Leser 2 eingelesen wird.

Die Ergebnisse werden in der folgenden Form über die Schreibmaschine ausgegeben:

Kostenstelle – geplanter Zeitfonds – benötigter Zeitfonds – Auslastung in Prozent

K_i T_f^i T^i T_p^i

		Ac	Bemerkungen
0000	01 40 240.		Sicherung des Rücksprs.
0001	00 4500 030.		AW K2
0002	00 2720 030.		Dr. (WRZL)
0003	00 7573 025.	K_i	E (K_i)
0004	00 7773 340.		$\langle R_1 \rangle := K_i$
0005	01 40 170.		P (K_i = 0)
0006	00 15007555 025.		Dr. (K_i)
0007	00 7573 025.	T_f^i	E (T_f^i)
0010	01 41 240.		a := T_f^i
0011	00 1550 030.		Dr. (Tab)
0012	00 7773 240.		$\langle R_1 \rangle := T_f^i$
0013	00 21207565 025.		Dr. (T_f^i)
0014	00 7776 241.	0	$\langle R_2 \rangle := \sum := 0$
0015	01 12 211.	00 7773 240.	
0016	00 7745 240.		Aufbau d. Abspeicherbef.
0017	00 7565 025.		E(n^i, t_S^i, t_A^i, SM, BM)
			$\langle R_1 \rangle := n^i$, $\langle R_2 \rangle := t_S^i$
0020	01 33 000.		Sprung b. Eing. "SM"
0021	00 1550 030.		Dr. (Tab)
0022	00 7776 211.		
0023	00 7773 240.		$\langle R_1 \rangle := T^i := \sum$
0024	00 42207555 025.		Dr. (T^i)
0025	01 41 211.		
0026	00 7774 240.		$\langle R_3 \rangle := T_f^i$
0027	00 50007541 025.		$\langle R_1 \rangle := T_p^i := \frac{T_T^i}{T_f^i} \cdot 100$
0030	00 1550 030.		Dr. (Tab)
0031	00 31027556 025.		Dr. (T_p^i)
0032	01 2 000.		
0033	00 7542 025.	$n^i \cdot t_S^i$	
0034	00 7775 210.	$n^i \cdot t_S^i + t_A^i$	
0035	00 7776 210.		
0036	00 7776 240.		$\sum := \sum + n^i \cdot t_S^i + t_A^i$
0037	01 15 000.		
0040	0.		Rücksprung
0041	0.		Arbeitszelle

Im Befehl 0000 wird der Rücksprung in Zelle 0040 gespeichert. Nach der Anwahl von K2 wird in Befehl 0003 über Leser 2 die erste auf dem Datenstreifen abgelochte Kostenstellennummer eingelesen und in Zelle 7773 transportiert. Bei dem Transportbefehl in Zelle 0004 wird gleichzeitig ein Vergleicher gesetzt. Ist die letzte Kostenstellennummer 0 eingelesen worden, so wird der Vergleicher 3 erzeugt und durch den Befehl in Zelle 0005 zur Zelle 0040 gesprungen. Von dort erfolgt dann der Rücksprung zum Hauptprogramm. Wird eine Kostenstellennummer ungleich Null eingelesen, so wird der Sprungbefehl in Zelle 0005 nicht ausgeführt, sondern es erfolgt im Befehl 0006 der Druck der Kostenstellennummer als ganze, vierstellige Dezimalzahl.

Anschließend wird im Befehl 0007 der für die Kostenstelle K_i geplante Zeitfonds T_f^i eingegeben, in Zelle 0041 zwischengespeichert und im Befehl 0013 als ganze, fünfstellige Dezimalzahl ausgeschrieben.

Die bei der Berechnung des benötigten Zeitfonds auftretende Zwischensumme wird in Zelle 7776 gespeichert. Sie wird zu Beginn im Befehl 0014 gleich Null gesetzt. Durch die Befehle 0015 und 0016 wird der Abspeicherbefehl für die im Satz einzugebenden drei Werte n^i, t_S^i, t_A^i aufgebaut, und im Befehl 0017 werden die Zahlen eingelesen und in den Zellen 7773, 7774 und 7775 gespeichert. Bei Eingabe des Schlußzeichens "SM" wird zur Zelle 0020 zurückgekehrt und von dort wird zur Zelle 0033 gesprungen. Im Befehl 0033 werden die Inhalte der Register R_1 und R_3 miteinander multipliziert. Das heißt, es wird das Produkt $n^i \cdot t_S^i$ gebildet. Der Korrekturfaktor q ist gleich Null, da n^i und t_S^i ganze Zahlen sind und auch das Produkt ganzzahlig sein soll.

Nach der Multiplikation wird zu dem im Akkumulator stehenden Produkt der in der Zelle 7775 zwischengespeicherte Wert t_A^i addiert. Das ist möglich, da

diese Zelle bei den benutzten Bausteinen nicht als Arbeitszelle verwendet wird.

In den Befehlen 0035 und 0036 werden der Akkumulatorinhalt und der Inhalt von R_2 addiert und nach R_2 transportiert. Danach werden weitere Daten eingelesen.

Falls das Satzschlußzeichen "Blockmarke" eingegeben wird, erfolgt die Rückkehr zur Zelle 0021.

Im Befehl 0024 wird zunächst der für die Kostenstelle K_i berechnete Zeitfonds als ganze, neunstellige Dezimalzahl ausgegeben.

Im Befehl 0027 wird die prozentuale Auslastung berechnet. Es wird gebildet

$$\frac{T^i}{T_f^i} \cdot 10^5$$

Der Korrekturfaktor q = 5 ergibt sich daraus, daß der Quotient T^i/T_f^i mit 10^2 zu multiplizieren ist und das Ergebnis T_p^i drei Kommastellen besitzen soll. Im Befehl 0031 wird der Wert T_p^i als Dezimalzahl mit vier Stellen vor dem Komma und zwei Stellen nach dem Komma ausgegeben (i = 6, m = 4, n = 2).

(Das gleiche Resultat erhält man, wenn im Befehl 0027 der Korrekturfaktor q = 4 und im Befehl 0031 die Parameter i = 5, m = 4, n = 2 angegeben werden.)

Danach wird zur Eingabe einer neuen Kostenstellennummer übergegangen.

Bei der Abarbeitung des Programmes werden die Bausteine B 2.2., B 4.5., B 5.4. und B 5.5. benötigt.

8.4. Beispiel für das Druckbild des Protokollprogramms

Ein auf den Speicherplätzen 3000 bis 3016 stehendes Programm soll protokolliert werden.

Dieses Programm multipliziert zwei Gleitkommazahlen und mit Hilfe des ab der Zelle 3040 gespeicherten Unterprogrammes "Quadratwurzel" wird die Wurzel des im Register R_1 stehenden Produktes bestimmt. Nach der Anwahl von Kanal 2 wird das Ergebnis in Gleitkommaschreibweise ausgegeben. Danach erfolgt ein unbedingter Stop.

```
3000  3002 000
3001   9000000 01
3002  3001 211
3003  7773 240
3004  3006 000
3005   4000000 01
3006  3005 211
3007  7774 240
3010  7547 025
3011  3040 025
3012  7773 240
3013  4500 030
3014  2720 030
3015  7562 025
3016  0000 020
```

Nach dem Ansprung des Protokollprogramms durch D-6 wird das Kennzeichen "1" eingegeben, da kein Unterprogramm mitprotokolliert werden soll. Anschließend wird die Adresse 3000 des ersten zu protokollierenden Befehls eingegeben. Die folgende Eingabe der Adressen 3002 und 3015 legt fest, daß der Akkumulatorinhalt zwischen den angegebenen Adressen auszuschreiben ist.

Das Eingabebild hat somit die Form:

D-6 - 1 - 3000. - 3002. - 3015.

Nach der Eingabe der Adresse 3015 beginnt die Protokollierung. Es ergibt sich das folgende Druckbild:

```
 9000000 01
 9000000 01
   3006
 9000000 01
 4000000 01
 4000000 01
UP 7547
 3600000 02
UP 3040
 6000000 01
 6000000 01
AW 2
 6000000 01

 6000000 01
UP 7562
 6000000 01
-2147484 10
```

Die beiden ersten Zeilen ergeben sich durch die Befehle 3002 und 3003. Danach wird die Zieladresse des unbedingten Sprunges auf 3004 und der Akkumulatorinhalt nach Ausführung des Sprunges ausgegeben. Die darauffolgenden zwei Zeilen sind den Befehlen 3006 und 3007 zugeordnet. Der Aufruf des Standardprogrammes "Gleitkommamultiplikation mit Speicherung" wird durch Druck von "UP" und der Ansprungadresse gekennzeichnet. Die nächste Zeile gibt den Inhalt des Akkumulators vor dem Rücksprung ins Hauptprogramm an.

Die beiden folgenden Zeilen ergeben sich in analoger Weise durch die Abarbeitung des Unterprogrammes "Quadratwurzel". Die auf dem Speicherplatz 3013 stehende Anwahl von K2 (Leser 2 und Schreibmaschinenausgabe) wird durch den Druck von AW 2

hervorgehoben. Die anschließende Leerzeile entsteht durch die Ausführung des Befehls "Wagenrücklauf mit Zeilenvorschub" in Zelle 3014. Durch "UP 7562" ist der Einsprung in das Druckprogramm für Gleitkommazahlen charakterisiert. Die nächste Zeile ergibt sich durch die Abarbeitung dieses Druckprogrammes. Die letzte Zeile stellt den unwesentlichen Inhalt des Akkumulators vor dem Rücksprung aus dem Druckprogramm dar.

Bei der Protokollierung des angegebenen Beispiels werden die Bausteine B 4.2., B 5.2. und B 6.1. benötigt.

Min. R. i Staatl. ZV. f. St.
Abt. PKK, sekt. Patio.
102 Bln
Heins-Beimler-St.
513/2233